

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JPA 11-196429

(11) Publication number: 11196429 A

(43) Date of publication of application: 21.07.99

(51) Int. Cl.

H04N 9/07  
H04N 1/387  
H04N 1/60  
H04N 1/46  
H04N 5/225

(21) Application number: 09366692

(71) Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22) Date of filing: 26.12.97

(72) Inventor: HORIUCHI KAZUHITO

(54) CHARACTER PICTURE RESTORATION DEVICE,  
ELECTRONIC STILL CAMERA SYSTEM AND  
ELECTRONIC STILL CAMERA

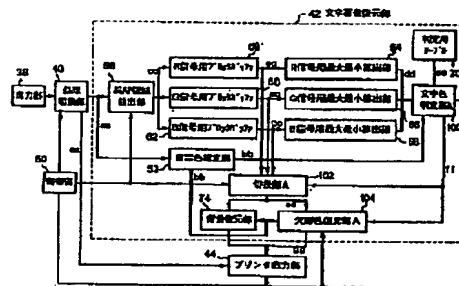
74 and a missing color restoration part A104 are made to restore the character picture.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restore a picture that is highly detailed and excellent in readability from a character picture consisting of plural kinds of colors.

SOLUTION: A processing change-over part 40 transfers a video signal to a character picture restoration part 42 when the video signal which has a missing color signal restored from the video signal from a single plate CCD and is retained in an output part 38 is a character picture and a background color estimation part 52 estimates the background color by making the video signal within a specified luminance range from the video signal as a whole average. A local area extraction part 56 divides the video signal into local areas, converts it into a single plate state and an R signal maximum and minimum calculation part 64, a G signal maximum and minimum calculation part 66 and a B signal maximum and minimum calculation part 68 calculate the maximum and minimum range for each local area. A character color decision part A100 estimates a character color from the maximum and minimum ranges and the background color on a decision table 70 and a background restoration part



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

特開平11-196429

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int. Cl. °	識別記号	F I	
H04N 9/07		H04N 9/07	C
1/387		1/387	
1/60		5/225	Z
1/46		1/40	D
5/225		1/46	Z
審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全20頁)			

(21) 出願番号 特願平9-366692

(22) 出願日 平成9年(1997)12月26日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 堀内 一仁

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

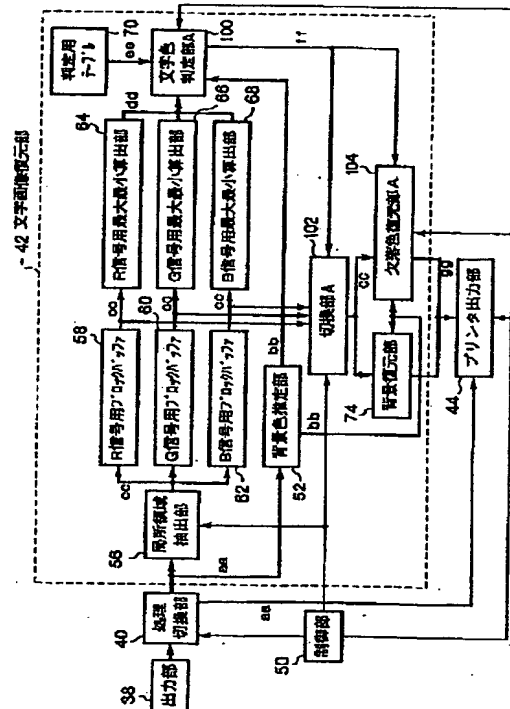
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

(54) 【発明の名称】 文字画像復元装置、電子スチルカメラシステム、及び電子スチルカメラ

## (57) 【要約】

【課題】 複数種類の色からなる文字画像を高精細に可読性に優れた画像に復元すること。

【解決手段】 処理切換部40は、単板CCDからの映像信号から欠落する色信号を復元されて出力部38に保存された映像信号が文字画像である場合、それを文字画像復元部42へ転送し、背景色推定部52は映像信号全体から所定の輝度範囲内にある映像信号を平均化することで背景色を推定する。局所領域抽出部56は映像信号を局所領域に分割し且つ単板状態に変換し、R信号用最大最小算出部64、G信号用最大最小算出部66、B信号用最大最小算出部68は各局所領域ごとの最大・最小範囲を算出する。文字色判定部A100は判定用テーブル70にて最大・最小範囲と背景色から文字色を推定し、背景復元部74と欠落色復元部A104にて文字画像を復元する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単板又は二板式固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を復元する文字画像復元装置であって、

上記固体撮像素子の映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、

上記固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、

上記抽出手段から抽出された局所領域内の文字色を推定する文字色推定手段と、

上記背景色推定手段から推定された背景色と上記文字色推定手段から推定された文字色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景と文字とに分離する分離手段と、

上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、上記分離手段により文字とされた場合には上記文字色により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、

を具備することを特徴とする文字画像復元装置。

【請求項2】 単板又は二板式固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を復元する文字画像復元装置であって、

上記固体撮像素子の映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、

上記固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、

上記背景色推定手段から推定された背景色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景とその他に分離する分離手段と、

上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、その他とされた場合には上記局所領域内のその他とされた領域の平均化された映像信号により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、

を具備することを特徴とする文字画像復元装置。

【請求項3】 単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ及び後処理装置からなる電子スチルカメラシステムにおいて、

上記固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元する汎用画像復元手段と、

上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する文字画像復元手

段と、

上記汎用画像復元手段により復元された映像信号を上記文字画像復元手段に伝送する伝送手段と、

を具備し、

少なくとも上記文字画像復元手段を上記後処理装置内に構成したことを特徴とする電子スチルカメラシステム。

【請求項4】 単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラにおいて、

上記固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元する汎用画像復元手段と、

上記固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する文字画像復元手段と、

上記汎用画像復元手段と上記文字画像復元手段とを切り換える処理切替手段と、

を具備することを特徴とする電子スチルカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、単板または二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ及びそれを一構成要素とする電子スチルカメラシステムにおいて、複数種類の色からなる文字画像を高精細に可読性に優れた画像に復元する文字画像復元装置に関する。また、そのような文字画像復元装置の適用される電子スチルカメラ及び電子スチルカメラシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、安価かつ軽量の単板式固体撮像素子（CCD）を用いた電子スチルカメラが普及している。このような単板式固体撮像素子では、一枚の撮像素子から被写体の色情報を得るために、受光面上に色フィルタをモザイク状に配置している。

【0003】 例えば、図10の（B）は、一般的に用いられているシアン（Cy）、マゼンタ（Mg）、黄（Ye）、緑（G）の補色モザイクフィルタの配置を示す図である。同図において、偶数フィールドのnラインとn+1ラインに対応する輝度信号を $Y_{e..n}$ 、 $Y_{e..n+1}$ 、色差信号を $C_{e..n}$ 、 $C_{e..n+1}$ とし、また同様に、奇数フィールドのnラインとn+1ラインに対応する輝度信号を $Y_{o..n}$ 、 $Y_{o..n+1}$ 、色差信号を $C_{o..n}$ 、 $C_{o..n+1}$ とすると、これらの信号は、次式で示される。

## 【0004】

$$Y_{e..n} = Y_{e..n+1} = Y_{o..n} = Y_{o..n+1} = 2R + 3G + 2B \quad \cdots (1)$$

$$C_{e..n} = C_{e..n+1} = 2R - G \quad \cdots (2)$$

$$C_{o..n+1} = C_{e..n+1} = 2B - G \quad \cdots (3)$$

ただし、Cy、Mg、Yeは、G及び赤（R）、青（B）により次式で示される。

$$Cy = G + B \quad \cdots (4)$$

$$Mg = R + B \quad \cdots (5)$$

$$Ye = R + G \quad \cdots (6)$$

## 【0005】

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記(1)式で示されるように、輝度信号は、偶数、奇数フィールドの全ラインで生成される。これに対し、上記(2)式及び(3)式で示されるように、二つの色差信号は、1ラインごとにしか生成されない。このため、従来は、線形補間により、この欠落するラインを補っている。そしてこの後、マトリックス演算を行うことで、R、G、Bの三原色を得ることができる。

【0007】しかしながら、このような方法では、色差信号は輝度信号に対して1/2の情報量しかなく、エッジ部に色モワレと呼ばれる偽信号が発生する。このため、文字画像のように急峻なエッジ部からなる画像を撮像する場合には、可読性が大幅に低減することになる。

【0008】また、このような問題は、二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラにおいても同様に発生する。

【0009】本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ及びそれを一構成要素とする電子スチルカメラシステムにおいて、複数種類の色からなる文字画像を高精細に可読性に優れた画像に復元可能な文字画像復元装置を提供し、以ってそのような文字画像復元装置を備えることにより、複数種類の色からなる文字画像を高精細に可読性に優れた画像に復元可能な電子スチルカメラ及び電子スチルカメラシステムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の文字画像復元装置は、単板又は二板式固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を復元する文字画像復元装置であって、上記固体撮像素子の映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、上記固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、上記抽出手段から抽出された局所領域内の文字色を推定する文字色推定手段と、上記背景色推定手段から推定された背景色と上記文字色推定手段から推定された文字色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景と文字とに分離する分離手段と、上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、上記分離手段により文字とされた場合には上記文字色により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】即ち、請求項1に記載の文字画像復元装置によれば、背景色推定手段によって固体撮像素子の映像信号から背景色を推定し、また抽出手段で固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出してこの局所領域内の文字色を文字色推定手段によって推定する。そして、上記背景色推定手段から推定された背景色と上記文字色推定手段から推定された文字色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景と文字とに分離する分離手段

によって、背景とされた場合には、欠落色復元手段は、上記背景色により欠落する色信号を復元し、また文字とされた場合には、欠落色復元手段は、上記文字色により欠落する色信号を復元する。

【0012】また、請求項2に記載の文字画像復元装置は、単板又は二板式固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を復元する文字画像復元装置であって、上記固体撮像素子の映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、上記固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、上記背景色推定手段から推定された背景色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景とその他に分離する分離手段と、上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、その他とされた場合には上記局所領域内のその他とされた領域の平均化された映像信号により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、を備えることを特徴とする。

【0013】即ち、請求項2に記載の文字画像復元装置によれば、背景色推定手段にて、固体撮像素子の映像信号から背景色を推定し、また、固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段によって抽出された上記局所領域内の映像信号を、分離手段によって、上記背景色推定手段から推定された背景色に基づいて背景とその他に分離する。そして、この分離手段により背景とされた場合には、欠落色復元手段は、上記背景色により欠落する色信号を復元し、その他とされた場合には、この欠落色復元手段は、上記局所領域内のその他とされた領域の平均化された映像信号により欠落する色信号を復元する。

【0014】また、請求項3に記載の電子スチルカメラシステムは、単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ及び後処理装置からなる電子スチルカメラシステムであって、上記固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元する汎用画像復元手段と、上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する文字画像復元手段と、上記汎用画像復元手段により復元された映像信号を上記文字画像復元手段に伝送する伝送手段と、を備え、少なくとも上記文字画像復元手段を上記後処理装置内に構成したことを特徴とする。

【0015】即ち、請求項3に記載の電子スチルカメラシステムによれば、汎用画像復元手段によって、固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元し、伝送手段によって、この汎用画像復元手段により復元された映像信号を後処理装置内に構成した文字画像復元手段に伝送する。そして、文字画像復元手段で、この汎用画像復元手段により復元された映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する。

【0016】また、請求項4に記載の電子スチルカメラは、単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラであって、上記固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元する汎用画像復元手段と、上記固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する文字画像復元手段と、上記汎用画像復元手段と上記文字画像復元手段とを切り換える処理切

換手段と、を備えることを特徴とする。

【0017】即ち、請求項4に記載の電子スチルカメラによれば、処理切換手段は、固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元する汎用画像復元手段と、固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する文字画像復元手段とを切り換える。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0019】【第1の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施の形態にかかる電子スチルカメラシステムの構成を示す図で、本実施の形態にかかる電子スチルカメラシステムは、汎用画像復元機能を持つ電子スチルカメラ10と、該電子スチルカメラ10と適宜接続される、文字画像復元機能及びプリンタ出力機能を持つアダプタ12とにより構成される。

【0020】ここで、電子スチルカメラ10においては、レンズ系14及びローパスフィルタ16を透過した被写体像が単板式のCCD18へ導かれる。該CCD18の出力画像信号は、A/D変換回路20及び色分離回路22を介して、プロセス回路24、26、28へ接続されている。これらプロセス回路24、26、28の出力信号は、マトリックス回路30を介して、R信号用バッファ32、G信号用バッファ34、B信号用バッファ36へ転送される。R信号用バッファ32、G信号用バッファ34、B信号用バッファ36の各出力信号は、メモリカードなどの出力部38へ転送される。

【0021】この出力部38からの信号は、接続されたアダプタ12に転送される。この場合、アダプタ12は、電子スチルカメラ10の例えば裏蓋部に取り付けられて、互いの接続端子部を当接することで信号の授受を行うようなものであっても良いし、パーソナルコンピュータにアプリケーションソフトウェアの形で提供されて、電子スチルカメラ10の所定の出力端子とシリアルケーブルやパラレルケーブルによりパーソナルコンピュータのインタフェース部と接続することで信号の授受を行うものであっても良い。さらには、後者の場合、電子スチルカメラ10の出力部38をメモリカード等の取り外し可能な記憶媒体とすれば、パーソナルコンピュータに設けたその記憶媒体用のドライブ装置を介して、信号

の授受を行うような構成とすることも可能である。

【0022】アダプタ12においては、電子スチルカメラ10の出力部38からの信号は、処理切換部40によって、文字画像復元部42を介して又は直接、プリンタ出力部44へ選択的に転送される。

【0023】また、電子スチルカメラ10のCCD18には、クロックジェネレータ46からのクロック信号に基づいてCCD駆動回路48で発生される駆動信号が与えられるようになっている。そして、マイクロコンピュータなどの制御部50は、電子スチルカメラ10内の出力部38及びクロックジェネレータ46、アダプタ12内の処理切換部40、文字画像復元部42、及びプリンタ出力部44へ接続され、それら各部を制御する。

【0024】次に、このような構成の電子スチルカメラシステムにおける信号の流れを説明する。なお、図1中の矢印は信号の流れ方向を示し、太線は映像信号を、細線は制御信号をそれぞれ示すものとする。

【0025】電子スチルカメラ10には、レンズ系14とローパスフィルタ16を介して単板式のCCD18が配置されている。ここで、CCD18は、例えば、図2の(A)に示されるRGB原色型のフィルタ配置を持つCCDである。このCCD18は、クロックジェネレータ46からのクロック信号に基づくCCD駆動回路48からの駆動信号によって駆動されて、被写体像を撮像する。このCCD18からの映像信号は、A/D変換回路20にてデジタル化された後、公知の色分離回路22、プロセス回路24、26、28、及びマトリックス回路30を介して、欠落画素が補間された三板状態のRGB信号に変換され、R信号用バッファ32、G信号用バッファ34、及びB信号用バッファ36に色信号ごとに保存される。これら各色信号用バッファ32、34、36内の色信号は、制御部50の制御に基づいて出力部38へ転送される。

【0026】電子スチルカメラ10の出力部38からの三板状態のRGB信号は、アダプタ12において処理切換部40を介して、文字画像復元部42又はプリンタ出力部44へ転送される。この切換は、例えば文字モード／一般画像モードなどの図示しない手動のモード切換スイッチなどにより、外部から制御部50へ伝達された指示に応じて行われるものとする。

【0027】文字画像復元部42は、予め定められた少数の色、例えば赤、青、緑、シアン、マゼンタ、黄、黒の7色からなる色文字を、より可読性の高い画像へ回復する処理を行うもので、その詳細は後述する。この文字画像復元部42によってより可読性の高い画像へ回復されたRGB信号は、プリンタ出力部44へ出力される。

【0028】図2の(A)は、図1のCCD18におけるフィルタ配置の具体的構成の一例を示す。ここでは、2×2画素サイズの基本配置があり、この基本配置が反復的に繰り返されてCCD上の全画素を充填する構造と

なっている。本実施の形態では、RGBの3信号の出現頻度は、1:2:1になるよう設定されている。

【0029】図3は、アダプタ12内の文字画像復元部42の基本構成を示す図である。なお、同図中の記号aaは欠落する色信号が補間された三板状態の映像信号、bbは背景色推定信号、ccは局所領域内における単板状態の映像信号（各色別）、ddは局所領域内における各色信号の最大値及び最小値、eeは判定用テーブルの内容を示す信号、ffは局所領域内の文字色及び欠落色算出方法を示す信号、ggは欠落する色信号が復元され 10

た三板状態の文字画像の映像信号、をそれぞれ示している。

【0030】しかして、電子スチルカメラの制御部50の制御に基づいて処理切換部40によって該文字画像復元部42に切換えられたとき、出力部38からの全信号は、背景色推定部52に転送される。この背景色推定部52では、所定の輝度範囲内にある領域のR、G、B各色信号の平均値（ $R_s$ 、 $G_s$ 、 $B_s$ ）を算出し、これを背景色として文字色判定部A100へ転送する。

【0031】この背景色の算出の後、再び制御部50の 20

$$\Delta R = R_{\dots} - R_{\dots}$$

$$\Delta G = G_{\dots} - G_{\dots}$$

$$\Delta B = B_{\dots} - B_{\dots}$$

... (7)

こうして求めた分布範囲 $\Delta R$ 、 $\Delta G$ 、 $\Delta B$ が、上記背景色 $R_s$ 、 $G_s$ 、 $B_s$ の1/2以上の場合、その色信号に関するフラグR\_flag、G\_flag、B\_flagをONに

if ( $\Delta R > R_s / 2$ ) then R\_flag=ON else R\_flag=OFF

if ( $\Delta G > G_s / 2$ ) then G\_flag=ON else G\_flag=OFF

if ( $\Delta B > B_s / 2$ ) then B\_flag=ON else B\_flag=OFF

... (8)

次に、文字色判定部A100は、図4に示すような判定用テーブル70に基づいて、各色信号に関するフラグから局所領域内の文字色を求める。なお、全てのフラグがOFFになる場合は、文字が存在せず背景色のみで局所領域が満たされていると判断する。

【0035】こうして文字色が定まると、欠落する色信号を算出する方法が定まる。而して、文字色判定部A100は、局所領域の文字色の判定結果を切換部A102へ転送する。切換部A102は、上記制御部50の制御に基づいて、上記R信号用ブロックバッファ58、G信号用ブロックバッファ60、B信号用ブロックバッファ62内の単板状態の色信号を、上記文字色判定部A100からの判定結果が背景色のときは背景復元部74へ、その他の場合は欠落色復元部A104へ転送する。

【0036】背景復元部74では、上記背景色推定部52から背景色（ $R_s$ 、 $G_s$ 、 $B_s$ ）を受け取り、これに基づき欠落する色信号を充填する。一方、欠落色復元部A104では、上記文字色判定部A100から欠落する色信号の算出法を、また上記背景色推定部52から背景色をそれぞれ受け取り、これらに基づいて欠落する色信 50

制御に基づいて上記処理切換部40は、上記出力部38からの全信号を局所領域抽出部56に転送する。この局所領域抽出部56では、上記制御部50の制御に基づいて所定サイズ、例えば8×8サイズの矩形領域を重複なしで順次抽出してR信号用ブロックバッファ58、G信号用ブロックバッファ60、B信号用ブロックバッファ62へ転送する。このとき、転送される信号は、図2の(A)に示されるCCDのフィルタ配置に基づき、単板状態に変換されて転送される。各信号用ブロックバッファ58、60、62内の色信号は、R信号用最大最小算出部64、G信号用最大最小算出部66、B信号用最大最小算出部68に転送され、各色信号ごとの最大値（ $R_{\dots}$ 、 $G_{\dots}$ 、 $B_{\dots}$ ）と最小値（ $R_{\dots}$ 、 $G_{\dots}$ 、 $B_{\dots}$ ）が算出されて、それらの結果が上記文字色判定部A100へ転送される。

【0032】文字色判定部A100では、局所領域内のR、G、B各色信号の分布範囲 $\Delta R$ 、 $\Delta G$ 、 $\Delta B$ を求める。

【0033】

し、他の場合はOFFにする。

【0034】

号を算出する。

【0037】これら背景復元部74又は欠落色復元部A104によって欠落する色信号が復元され三板状態になったR、G、B各色信号は、プリンタ出力部44へ出力される。

【0038】ここで、上記背景色推定部52における背景色推定動作を図5に示すフローチャートを参照して、さらに説明する。なお、この図中、変数 $R_s$ 、 $G_s$ 、 $B_s$ は背景色を、Countは有効な矩形領域（局所領域）の総数を表すものとする。

【0039】即ち、まず、出力部38からの全信号を読み込み（ステップS10）、各変数 $R_s$ 、 $G_s$ 、 $B_s$ 、Countをそれぞれ「0」に初期化する（ステップS12）。そして、画像を走査して（ステップS14）、所定サイズ、例えば8×8サイズの矩形領域を重複無しで順次抽出する（ステップS16）。

【0040】次に、抽出された矩形領域内のR、G、B各色信号の平均値 $R_{\dots}$ 、 $G_{\dots}$ 、 $B_{\dots}$ を算出し（ステップS18）、また、その矩形領域内の平均輝度Yを、 $Y = 0.3 R_{\dots} + 0.6 G_{\dots} + 0.1 B_{\dots}$

により算出する(ステップS20)。

【0041】そして、上記算出した平均輝度Yが所定の範囲内にあるかどうかを、下限閾値Th1と上限閾値Th2にて判断する(ステップS22)。これらの閾値は、例えば、扱う信号が8ビットレベル(0~255)ならばTh1=10, Th2=230などを用いる。

【0042】算出した平均輝度Yが上記閾値範囲内でない場合には、全画面の走査が終了したかを判断し(ステップS24)、まだであれば、上記ステップS14に戻って、次の矩形領域に対して上記処理を繰り返す。

【0043】これに対して、算出した平均輝度Yが上記閾値範囲内であるときには、次に、変数R<sub>s</sub>, G<sub>s</sub>, B<sub>s</sub>に各色信号の平均値R<sub>av</sub>, G<sub>av</sub>, B<sub>av</sub>を積算し(ステップS26)、また変数Countを「1」増分する(ステップS28)。その後、上記ステップS24に進み、全画面の走査が終了したかを判断する。

【0044】こうして、全画面の走査が終了したならば、次に、有効な矩形領域の数を示す変数Countにより、有効矩形領域数が所定の数Th3、例えばTh3=10を上回っているかどうかを判断する(ステップS30)。その結果、所定数Th3を上回っている場合には、変数R<sub>s</sub>, G<sub>s</sub>, B<sub>s</sub>を変数Countで除算することで背景色を算出し(ステップS32)、また、上回っていない場合には、基準となる背景色、例えば扱う信号が8ビットレベルならば、白に該当する「255」を変数R<sub>s</sub>, G<sub>s</sub>, B<sub>s</sub>に代入する(ステップS34)。そして、上記ステップS32又はS34で設定された背景色R<sub>s</sub>, G<sub>s</sub>, B<sub>s</sub>を、推定した背景色として出力する(ステップS36)。

【0045】上記のように、複数の色からなる文字画像に関して存在する色信号から欠落する色信号を回復するため、従来の線形補間処理で生じていたエッジ部のぼけや偽色の発生を回避することができ、可読性の良い文字画像を生成することができる。また、この処理はテーブルの参照による単純な演算で実行できるため、低コストで高速な処理が可能となる。さらに、本実施の形態は、電子スチルカメラ自体を改良する必要がないため、汎用性の高いものとなる。

【0046】なお、本実施の形態では、CCDの色フィルタに図2の(A)に示される配置を用いているが、これに限定される必要はなく、任意の配置に対して処理を行うことも可能である。また、使用する文字色に関しても図4に示す7色に限定する必要はなく、任意の色を登録することが可能である。さらに、局所領域が重複しないように処理を行っているが、処理時間が問題にならないならば1画素間隔で重複するように処理をし、結果を加算平均することでより性能を向上させることも可能である。

【0047】【第2の実施の形態】次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。本第2の実施の形態にかかる

電子スチルカメラシステムの構成は、CCD18に用いられるフィルタ配置と、文字画像復元部42の構成とを除き、上記第1の実施の形態と同様である。

【0048】即ち、本第2の実施の形態においては、文字画像復元部42では、処理切換部40を介して入力された各色信号に対して背景色を算出後、この背景色と各色信号の差を計算することで色信号を背景とその他に分離し、これをもとに画像を回復する処理がなされて、プリント出力部44へ出力される。

【0049】図6は、本実施の形態における文字画像復元部42の構成を示す図であり、上記第1の実施の形態と同様のものには、同じ参照番号を付してある。なお、同図において、記号hhは局所領域内における背景色との差を示す信号(各色別)を示しており、また、mmは局所領域内の背景でない色(非背景色)の推定信号を示している。

【0050】即ち、処理切換部40は、制御部50の制御に基づき出力部38からの全信号を背景色推定部52に転送する。背景色推定部52では、背景色(R<sub>s</sub>, G<sub>s</sub>, B<sub>s</sub>)を推定する。背景色の推定方法は、例えば第1の実施の形態(図5)などを用いる。そして、推定された背景色をR信号用背景色成分差計算部78, G信号用背景色成分差計算部80, B信号用背景色成分差計算部82へ転送する。

【0051】こうして背景色が算出された後、制御部50の制御に基づき再び処理切換部40は局所領域抽出部56に信号を転送する。局所領域抽出部56では、制御部50の制御に基づき所定サイズ、例えば8×8サイズの矩形領域を重複無しで順次抽出してR信号用ブロックバッファ58, G信号用ブロックバッファ60, B信号用ブロックバッファ62へ転送する。このとき、転送される信号は、図2の(B)に示されるCCDのフィルタ配置に基づき、単板状態に変換されて転送される。各信号用ブロックバッファ58, 60, 62内の色信号は、R信号用背景色成分差計算部78, G信号用背景色成分差計算部80, B信号用背景色成分差計算部82に転送される。

【0052】各信号用背景色成分差計算部78, 80, 82では、背景色(R<sub>s</sub>, G<sub>s</sub>, B<sub>s</sub>)と局所領域内の各色信号との差が計算され、それらの結果が切換部B106へ転送される。

【0053】切換部B106では、各信号用背景色成分差計算部78, 80, 82から転送された背景色と色信号との差から、局所領域内に背景以外の部分が存在するかどうかを調べる。局所領域内の全ての色信号について背景色との差が所定値、例えば「16」より小さければ、背景以外の部分は存在しないとして背景色を、それ以外の場合は背景以外の部分が存在するとして非背景色(R<sub>h</sub>, G<sub>h</sub>, B<sub>h</sub>)を決定する。また切換部B106は、制御部50の制御に基づき、各色信号用ブロックバッ

ア58, 60, 62内の単板状態の色信号を、上記にて決定した色が背景色のときは背景復元部74へ、非背景色の場合は欠落色復元部B108へ転送する。

【0054】背景復元部74では、背景色推定部52から背景色( $R_b, G_b, B_b$ )を受け取り、これに基づき欠落する色信号を充填する。

【0055】一方、欠落色復元部B108では、切換部B106から局所領域内の非背景色( $R_n, G_n, B_n$ )を、また背景色推定部52から背景色( $R_b, G_b, B_b$ )を受け取り、これに基づき欠落する色信号を

$$R_n = |R' - R_n|$$

$$R_b = |R' - R_b|$$

そして、絶対差 $R_n$ と絶対差 $R_b$ の大きさを比較することで、次式のように欠落しているG信号 $G'$ 及びB信号

$$\begin{aligned} \text{if } (R_n \leq R_b) \text{ then } G' &= G_n & B' &= B_n \\ \text{else } G' &= G_b & B' &= B_b \end{aligned}$$

こうして、欠落する色信号が復元され三板状態になった各色信号は、プリンタ出力部44へ出力される。

【0059】図2の(B)は、本実施の形態におけるCCD18のフィルタ配置の具体的構成の一例を示す。ここでは、4×4画素サイズの基本配置があり、この基本配置が反復的に繰り返されてCCD上の全面素を充填する構造となっている。本実施の形態では、RGBの3信号の出現頻度は3:10:3になるよう設定されている。

【0060】図7は、各色信号の背景色成分差計算部78, 80, 82から切換部B106で非背景色( $R_n, G_n, B_n$ )を決定するまでの処理のフローチャートである。本フローチャートは、各色信号のブロックバッファ58, 60, 62に矩形領域の画像が単板状態で読み込まれてから開始される。なお、図7では、簡略化のため、点線で囲まれた部分に相当する処理(ステップS44乃至S54)として、R信号の場合のみ記述しているが、読み込まれた色信号がG信号又はB信号の場合は、これらR信号で記述されている箇所をG信号又はB信号に変更して同様の処理を行うものである。よって、以下の説明では、これらステップS44乃至S54については、各色信号を一括して取り扱う。

【0061】即ち、先ず、各変数を「0」に初期化する(ステップS40)。ここで、初期化されるものは、背景色と色信号の差を表す変数( $R_s, G_s, B_s$ )、この変数( $R_s, G_s, B_s$ )の最大値を表す変数( $R_{smax}, G_{smax}, B_{smax}$ )、非背景色( $R_n, G_n, B_n$ )、及び上記変数( $R_s, G_s, B_s$ )が一定値以上となる部分の個数を数えるカウンタを表す変数( $R\_C, G\_C, B\_C$ )である。

【0062】その後、矩形領域(局所領域)内の画像を走査して(ステップS42)、矩形領域内の対象となる色信号( $R', G', B'$ )を読み込む(ステップS44)。そして、読み込まれた色信号( $R', G',$

算出する。なお、この欠落する色信号の算出は、例えば単板状態の色信号からそれが背景か否かを判断し、欠落部分をその判断結果に対応した色信号に回復する、などである。

【0056】具体的には、単板状態のR信号 $R'$ から欠落しているG信号 $G'$ 及びB信号 $B'$ を回復する場合、R信号 $R'$ が背景か否かを判断する基準として、R信号 $R'$ と非背景色 $R_n$ の絶対差 $R_n$ 、及びR信号 $R'$ と背景色 $R_b$ の絶対差 $R_b$ をそれぞれ次式のように計算する。

【0057】

... (9)

$B'$ を回復する。

【0058】

$$\begin{aligned} B' &= B_n \\ B' &= B_b \end{aligned} \quad \dots (10)$$

$B'$ に対応する背景色( $R_b, G_b, B_b$ )との差を算出し、変数( $R_s, G_s, B_s$ )に格納する(ステップS46)。ここで、この算出された変数( $R_s, G_s, B_s$ )の絶対値が前回までの差から算出された差の最大値( $R_{smax}, G_{smax}, B_{smax}$ )の絶対値より大きいかなんかを判断する(ステップS48)。変数( $R_s, G_s, B_s$ )の絶対値が最大値( $R_{smax}, G_{smax}, B_{smax}$ )の絶対値より小さければ後述するステップS52に進み、大きい場合には、差の最大値( $R_{smax}, G_{smax}, B_{smax}$ )に変数( $R_s, G_s, B_s$ )を代入して最大値の更新を行った後(ステップS50)、次のステップS52に進む。

【0063】ステップS52では、上記算出された変数( $R_s, G_s, B_s$ )の絶対値が一定値Th31、例えばTh31=16以上であるかなんかを判断する。そして、変数( $R_s, G_s, B_s$ )の絶対値がこの一定値Th31よりも小さければ後述するステップS56に進み、一定値Th31以上であれば、変数( $R_s, G_s, B_s$ )を非背景色と判断し、読み込まれた色信号( $R', G', B'$ )を非背景色( $R_n, G_n, B_n$ )に加算し、また同時に、カウンタ用の変数( $R\_C, G\_C, B\_C$ )を「1」増分した後(ステップS54)、次のステップS56に進む。

【0064】ステップS56では、矩形領域の走査が終了したかなんかを判断する。まだ走査が終了していない場合には、上記ステップS42に戻る。

【0065】而して、矩形領域の走査が終了したならば、次に、カウンタ用の変数( $R\_C, G\_C, B\_C$ )が全て「0」であるかなんかを判断する(ステップS58)。これら変数( $R\_C, G\_C, B\_C$ )が全て「0」である場合には、矩形領域には背景以外の部分は存在しないと判断し、背景色( $R_b, G_b, B_b$ )を非背景色( $R_n, G_n, B_n$ )に代入する(ステップS60)。そして、この非背景色( $R_n, G_n, B_n$ )を出

力する(ステップS62)。

【0066】一方、上記ステップS58において、変数(R<sub>C</sub>, G<sub>C</sub>, B<sub>C</sub>)が全て「0」ではないと判断された場合には、次に、各色信号におけるカウンタ用の変数(R<sub>C</sub>, G<sub>C</sub>, B<sub>C</sub>)が「0」であるか否かを判断する(ステップS64)。各色信号について変数(R<sub>C</sub>, G<sub>C</sub>, B<sub>C</sub>)が「0」である場合には、背景色との差の最大値(R<sub>s...</sub>, G<sub>s...</sub>, B<sub>s...</sub>)をとる色信号が非背景色を表すと判断し、最大値(R<sub>s...</sub>, G<sub>s...</sub>, B<sub>s...</sub>)に背景色(R<sub>B</sub>, G<sub>B</sub>, B<sub>B</sub>)を加算することで非背景色(R<sub>K</sub>, G<sub>K</sub>, B<sub>K</sub>)を算出する(ステップS66)。また、各色信号について変数(R<sub>C</sub>, G<sub>C</sub>, B<sub>C</sub>)が「0」でない場合には、非背景色と判断された色信号が加算された変数(R<sub>K</sub>, G<sub>K</sub>, B<sub>K</sub>)をカウンタ用の変数(R<sub>C</sub>, G<sub>C</sub>, B<sub>C</sub>)で除算することで、非背景色(R<sub>K</sub>, G<sub>K</sub>, B<sub>K</sub>)を算出する(ステップS68)。そして、上記ステップS62に進んで、ステップS66又はS68で算出された非背景色(R<sub>K</sub>, G<sub>K</sub>, B<sub>K</sub>)を出力する。

【0067】上記のように、複数の色からなる文字画像に関して、推定された背景色と映像信号の差をとることで背景以外の部分(文字を含む)を一括して欠落する色信号を復元するため、任意の種類の色からなる文字画像を高精度に復元できる。また、本実施の形態は、簡単な構成で実現できるため、高速化及び低コスト化が可能になる。さらに、本実施の形態は、電子スチルカメラ自体を改良する必要がないため、汎用性の高いものとなる。

【0068】なお、本実施の形態では、CCDの色フィルタに図2の(B)に示される配置を用いているが、これに限定される必要はなく、例えば図2の(A)など任意の配置に対して処理を行うことも可能である。また、欠落色の回復には背景色及び局所領域内の色信号と背景色の差を用いることで図4に示す判定用テーブルのように色信号の線形な関係を利用して処理することも可能である。さらに、局所領域が重複しないように処理を行っているが、処理時間が問題にならないならば、1画素間隔で重複するように処理をし、結果を加算平均することでより性能を向上させることも可能である。

【0069】【第3の実施の形態】次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。本実施の形態にかかる電子スチルカメラは、上記第1及び第2の実施の形態でアダプタ12内に構成していた機能を、電子スチルカメラ内に構成した例である。

【0070】図8は、本第3の実施の形態にかかる電子スチルカメラの構成を示す図で、前述の第1の実施の形態と同様の構成には同一の参照番号を付してある。

【0071】即ち、レンズ系14及びローパスフィルタ16を透過した入力画像は、CCD18へ導かれ、A/D変換回路20に供給されている。A/D変換回路20の出力信号は、処理切換部40を介して、文字画像復元

部42又は汎用画像復元部84へ転送される。文字画像復元部42及び汎用画像復元部84の出力信号は、出力部38へ転送される。また、CCD18には、クロックジェネレータ46の信号が、CCD駆動回路48を介して駆動信号として供給されている。マイクロコンピュータなどの制御部50は、処理切換部40、文字画像復元部42、出力部38、クロックジェネレータ46、及び汎用画像復元部84へ接続されている。ここで、このような構成における信号の流れを説明する。即ち、レンズ系14とローパスフィルタ16を介して単板式のCCD18が配置されている。CCD18は、例えば図2の(A)や図2の(B)に示されるRGB原色型のフィルタ配置を持つCCDである。CCD18からの映像信号は、A/D変換回路20にてデジタル化される。また、CCD18には、クロックジェネレータ46に基づいて駆動信号を発生するCCD駆動回路48が接続されている。A/D変換回路20からの単板状態の映像信号は、制御部50の制御に基づき処理切換部40を介して、文字画像復元部42又は汎用画像復元部84へ転送される。この切換は、文字モード/一般画像モードなどの図示しない手動の切換スイッチなどにより外部から制御部50へ伝達されるものとする。文字画像復元部42では、複数色からなる色文字を、より可読性の高い画像へ回復する処理がなされて出力部38へ出力される。一方、汎用画像復元部84では、公知の補間処理(例えば、線形補間)により欠落する色信号が補間された後、出力部38へ出力される。

【0072】図9は、本実施の形態における文字画像復元部42のブロック構成図であり、上記第1の実施の形態と同様のものには、同じ参照番号を付してある。なお、同図において、記号*i*は単板状態の映像信号を、*j*はヒストグラムの分布を示す信号(各色別)を、*k*はヒストグラムのピークとなる色信号を示す信号(各色別)を、そして11は局所領域内の文字色を示す信号を、それぞれ示している。

【0073】処理切換部40は、制御部50の制御に基づきA/D変換回路20からの単板状態の映像信号を背景色推定部C110に転送する。背景色推定部C110では、例えば図2の(A)に示されるフィルタ配置が2×2画素サイズの反復から成立していることに基づき、2×2サイズごとにRGBデータを算出することで、三板状態の映像信号を生成する。この三板状態の映像信号は、単板状態の映像信号の1/2×1/2サイズになる。この後は、前述の第1の実施の形態と同様に、所定の輝度範囲内にある領域のR, G, B各色信号の平均値を算出することで背景色(R<sub>B</sub>, G<sub>B</sub>, B<sub>B</sub>)を推定し、その推定した背景色を文字色判定部C112へ転送する。

【0074】背景色が転送された後、制御部50の制御に基づき再び処理切換部40は局所領域抽出部C114

10

20

30

40

50

に信号を転送する。局所領域抽出部C114では、制御部50の制御に基づき所定サイズ、例えば8×8サイズの矩形領域に関して、図2の(A)に示されるフィルタ配置に基づき、RGB信号ごとに分離してR信号用ブロックバッファ58、G信号用ブロックバッファ60、B信号用ブロックバッファ62へ転送する。各信号用ブロックバッファ58、60、62内の色信号は、R信号用ヒストグラム生成部86、G信号用ヒストグラム生成部88、B信号用ヒストグラム生成部90に転送され、各色信号ごとの分布が算出される。各信号の分布は、R信号文字色成分検出部92、G信号文字色成分検出部94、B信号文字色成分検出部96に転送され、分布のピークとなる色信号が検出されて、これが文字色判定部C112へ転送される。

【0075】文字色判定部C112では、各色信号の分布のピークとなる色信号と背景色( $R_b$ ,  $G_b$ ,  $B_b$ )とを参照することにより、局所領域内の文字色( $R_t$ ,  $G_t$ ,  $B_t$ )を決定する。そして、文字色が定まると、文字色判定部C112は、局所領域の文字色( $R_t$ ,  $G_t$ ,  $B_t$ )を切換部C116へ転送する。

【0076】切換部C116は、制御部50の制御に基づき各信号用ブロックバッファ58、60、62内の単板状態の色信号を、文字色判定部C112からの結果が背景色のときは背景復元部74へ、その他の場合は欠落色復元部C118へ転送する。背景復元部74では、背景色推定部C110から背景色( $R_b$ ,  $G_b$ ,  $B_b$ )を受け取り、これに基づき欠落する色信号を充填する。一方、欠落色復元部C118では、文字色判定部C112から局所領域内の文字色( $R_t$ ,  $G_t$ ,  $B_t$ )を、背景色推定部C110から背景色( $R_b$ ,  $G_b$ ,  $B_b$ )をそれぞれ受け取り、これらに基づいて欠落する色信号を算出する。

【0077】欠落する色信号の算出方法には、色信号間の関係を利用する。局所領域内に文字と背景が存在する場合、二つの色信号( $S_1$ ,  $S_2$ )についてそれぞれ分布を求めると、その関係は図10の(A)に示すように、それぞれ二つの濃度値に収束する。この状態から文字色と背景色の組み合わせは4通り考えられるが、背景色に関しては事前に算出されているので、その背景色の組み合わせは一意に決定できる(図10の(A)では、( $S_{1b}$ ,  $S_{2b}$ )を背景色としている)。よって、文字色の組み合わせも決まる(図10の(A)では( $S_{1t}$ ,  $S_{2t}$ )を文字色としている)。この関係から、単板状態の色信号が背景と文字のどちらに属するかを見れば、欠落する色信号はその結果に対応した色信号として回復することができる。

【0078】こうして、欠落する色信号が復元され三板状態になったR、G、B各色信号は、出力部38へ出力される。

【0079】図11は、各色信号のヒストグラム生成部

86、88、90から文字色判定部C112で文字色( $R_t$ ,  $G_t$ ,  $B_t$ )を出力するまでの処理のフローチャートを示している。このフローチャートの動作は、各色信号のブロックバッファ58、60、62に矩形領域(局所領域)の画像が単板状態で読み込まれてから開始される。

【0080】即ち先ず、各変数を「0」に初期化する(ステップS70)。ここでは、ヒストグラムの度数を表す配列( $R_h$ [],  $G_h$ [],  $B_h$ []), ピーク値をとる画素値を表す配列( $R_l$ [],  $G_l$ [],  $B_l$ []), 及びその個数を数えるカウンタを表す変数( $R_l\_C$ ,  $G_l\_C$ ,  $B_l\_C$ )が使われる。配列( $R_h$ [],  $G_h$ [],  $B_h$ [])のサイズは、信号のレベルによる間隔の設定に依存し、例えば信号が8ビットレベル(0~255)の場合、間隔を「16」にすれば各配列のサイズは「256/16=16」となる。

【0081】次に、矩形領域内の各色信号に対応するヒストグラム( $R_h$ [],  $G_h$ [],  $B_h$ [])を作成し(ステップS72)、この各色信号のヒストグラムから、度数が所定値以上、例えば8×8サイズの矩形領域であればR信号及びB信号について「5」以上、G信号について「10」以上となる部分をピーク値として検出する。そして、ピーク値に対応する画素値(例えばその範囲の中央値など)を変数( $R_l$ [],  $G_l$ [],  $B_l$ [])に、ピーク値の個数を変数( $R_l\_C$ ,  $G_l\_C$ ,  $B_l\_C$ )にそれぞれ格納する(ステップS74)。その具体例として、R信号のヒストグラムのピーク値に対応する画素値の状態を図12に示す。

【0082】次に、ここで、各色信号のピーク値の個数(=変数( $R_l\_C$ ,  $G_l\_C$ ,  $B_l\_C$ ))が「2」以下かどうかを調べる(ステップS76)。その個数が「2」以下である場合は、背景色推定部C110より推定された背景色( $R_b$ ,  $G_b$ ,  $B_b$ )とピーク値を示す変数( $R_l$ [],  $G_l$ [],  $B_l$ [])を参照することで、矩形領域内の文字色( $R_t$ ,  $G_t$ ,  $B_t$ )を決定する(ステップS78)。ここでは、背景色との差が大きい変数を文字色と定義する。

【0083】例えば、ピーク値の個数が「2」の場合は、背景色の輝度信号と変数( $R_l$ [],  $G_l$ [],  $B_l$ [])の輝度信号を算出し比較して絶対差が大きい変数を文字色とする。また、ピーク値の個数が「1」の場合は、変数と背景色の輝度信号の絶対差が所定値、例えば「15」以内ならば背景色を文字色とし、そうでなければ変数を文字色とする。ピーク値の個数が「0」の場合は、ヒストグラム( $R_h$ [],  $G_h$ [],  $B_h$ [])の平均値や中央値に関して輝度信号を算出してピーク値の個数が「1」の場合と同様の処理を行う。このような方法により、矩形領域内の文字色( $R_t$ ,  $G_t$ ,  $B_t$ )を決定する。

【0084】そして、こうして決定した文字色( $R_t$ ,

$G_r$  ,  $B_r$  ) を出力して (ステップ S 8 0) 、この動作を終了する。

【0085】一方、上記ステップ S 7 6 において、各色信号のピーク値の個数が「2」以下ではないと判断された場合には、対象としている矩形領域内の回復処理を行わず、対象を次の矩形領域に移動するように制御して (ステップ S 8 2) 、この動作を終了する。

【0086】図 1 3 は、背景色推定部 C 1 1 0 の処理動作のフローチャートである。ここで、変数  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  は背景色を、Count は有効三板画素の総数を、C\_\_bw は白色三板画素の総数を示す。

【0087】即ち先ず、A/D 変換回路 2 0 から転送される単板状態の映像信号を読み込み (ステップ S 9 0) 、変数  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  , Count , 及び C\_\_bw を

$$\begin{aligned} R' &= R \\ G' &= (G_1 + G_2) / 2 \\ B' &= B \end{aligned}$$

次に、この三板データを用いて、輝度信号 Y を、 $Y = 0.3R' + 0.6G' + 0.1B'$  として算出する (ステップ S 1 0 0) 。

【0091】そしてここで、輝度信号 Y が所定の範囲内にあるかどうかを、下限閾値 Th 1 と上限閾値 Th 2 にて判断する (ステップ S 1 0 2) 。この閾値としては、例えば扱う信号が 8 ビットレベル (0 ~ 255) ならば  $Th_1 = 10$  ,  $Th_2 = 230$  などを用いる。

【0092】輝度信号 Y がこの範囲内ならば、変数  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  に三板データの各色信号  $R'$  ,  $G'$  ,  $B'$  を積算し (ステップ S 1 0 4) 、変数 Count を「1」増分した後 (ステップ S 1 0 6) 、全画面の走査が終了したかを判断する (ステップ S 1 0 8) 。まだ、全画面の走査が終了していない場合には、上記ステップ S 9 4 に戻る。

【0093】一方、上記ステップ S 1 0 2 において、輝度信号 Y が上記所定の範囲内にないと判断された場合には、さらに、輝度信号 Y が上記上限閾値 Th 2 以上かどうかを判断する (ステップ S 1 1 0) 。輝度信号 Y が上限閾値 Th 2 以上でない場合には、上記ステップ S 1 0 8 に進み、上限閾値 Th 2 以上の場合には、変数 C\_\_bw を「1」増分した後 (ステップ S 1 1 2) 、上記ステップ S 1 0 8 に進む。

【0094】こうして、上記ステップ S 1 0 8 で全画面の走査が終了したと判断されたならば、次に、有効三板データ数 Count が所定の数 Th 3、例えば  $Th_3 = 10$  を上回っているかどうかを判断する (ステップ S 1 1 4) 。上回っている場合には、変数  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  を変数 Count で除算することで、背景色を算出し (ステップ S 1 1 6) 、この算出した背景色  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  を出力する (ステップ S 1 1 8) 。

【0095】これに対して、上記ステップ S 1 1 4 において所定の数 Th 3 を上回っていないと判断された場合

「0」に初期化する (ステップ S 9 2) 。

【0088】その後、画像を走査して (ステップ S 9 4) 、単板 CCD のフィルタの配列サイズ、例えば図 2 の (A) に示す  $2 \times 2$  サイズの矩形領域を重複無しで順次抽出する (ステップ S 9 6) 。このとき読み込まれる色信号をそれぞれ  $R$  ,  $G_1$  ,  $G_2$  ,  $B$  とし、以後総称して単板データと呼ぶ。

【0089】次に、単板データの情報から三板状態における 1 画素の色成分  $R'$  ,  $G'$  ,  $B'$  を算出する (ステップ S 9 8) 。これを以後総称して三板データと呼ぶ。単板 CCD のフィルタ配列サイズが例えば図 2 の (A) に示す  $2 \times 2$  サイズであれば、三板データは次式から算出される。

$$\begin{aligned} \text{【0090】} \\ \dots (11) \end{aligned}$$

には、さらに、白色三板データ数 C\_\_bw が上記所定の数 Th 3 を上回っているかどうかを判断し (ステップ S 1 2 0) 、上回っている場合は、例えば扱う信号が 8 ビットレベルならば白に該当する値「255」を変数  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  に代入し (ステップ S 1 2 2) 、また上回っていない場合には、黒に該当する値「0」を変数  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  に代入して (ステップ S 1 2 4) 、上記ステップ S 1 1 8 で背景色  $R_b$  ,  $G_b$  ,  $B_b$  を出力する。

【0096】上記のように、複数の色からなる文字画像に関して、局所領域ごとに単板状態の映像信号から各色成分のヒストグラムを作成し、この分布のピーク値となる映像信号を用いて文字色を推定するため、任意の種類の色からなる文字画像を復元できる。また、ヒストグラムのピーク値となる映像信号をもとに文字と背景それぞれに対応する部分の欠落する色信号を回復するため、ノイズの影響を極力抑えて高精度に文字画像を復元できる。

【0097】なお、本実施の形態では、CCD の色フィルタに図 2 の (A) に示される配置を用いているが、これに限定される必要はなく、例えば図 2 の (B) など任意の配置に対して処理を行うことも可能である。また、局所領域が重複しないように処理を行っているが、処理時間が問題にならないならば 1 画素間隔で重複するように処理をし、結果を加算平均することでより性能を向上させることも可能である。さらに、本実施の形態では、文字画像の復元として単板状態の映像信号から背景色と文字色をそれぞれ推定して欠落色を復元する処理を行っているが、上記第 2 の実施の形態の如く、背景色を推定した後に単板状態の映像信号と参照することで欠落色を復元するといった処理も可能である。

【0098】以上実施の形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可

能なことはもちろんである。例えば、上記実施の形態では、固体撮像素子として単板 CCD を例に説明したが、本発明は、二板 CCD にも同様に適用可能である。

【0099】ここで、本発明の要旨をまとめると以下のようになる。

【0100】(1) 単板又は二板式固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を復元する文字画像復元装置であって、上記固体撮像素子の映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、上記固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、上記抽出手段から抽出された局所領域内の文字色を推定する文字色推定手段と、上記背景色推定手段から推定された背景色と上記文字色推定手段から推定された文字色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景と文字とに分離する分離手段と、上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、上記分離手段により文字とされた場合には上記文字色により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、を具備することを特徴とする文字画像復元装置。

【0101】この構成に関する実施の形態は、第1の実施の形態が対応するもので、文字画像を復元する方法としては、与えられた映像信号から背景色を推定し、また、与えられた映像信号を局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を推定し、各局所領域ごとに背景と文字とに分離を行い、背景色の場合は推定された背景色から、文字の場合は推定された文字色から欠落する色信号を復元する方法を含む。背景色を推定する方法としては、与えられた映像信号に基づき輝度信号を生成し、輝度信号が所定の範囲内にある領域内の映像信号から背景色を推定する方法を含む。また、文字色を推定する方法としては、与えられた映像信号から局所領域の最大・最小値の分布範囲及び背景色及び文字色が登録された文字色テーブルから文字色を推定する方法を含む。

【0102】例えば、図3に示す文字画像復元部42では、与えられた映像信号が文字画像である場合、背景色推定部52にて映像信号全体から所定の輝度範囲内にある映像信号を平均化することで背景色を推定し、局所領域抽出部56にて映像信号を局所領域に分割し且つ単板状態に変換し、R信号用最大最小算出部64、G信号用最大最小算出部66、B信号用最大最小算出部68にて各局所領域ごとの最大・最小範囲を算出して、文字色判定部A100と判定用テーブル70にて最大・最小範囲と背景色から文字色を推定し、背景復元部74と欠落色復元部A104にて文字画像を復元する。

【0103】即ち、与えられた映像信号を文字画像の場合のみ再度復元処理する。復元処理は、まず所定の輝度範囲内にある映像信号から背景色を求める。次に、映像信号を単板状態に戻し、且つ所定サイズの局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を求める。文字色は、信号の最大最小の分布形態と背景色と予め登録しておい

た文字色テーブルとを比較することで決定される。背景色と文字色が定まると、各局所領域ごとに背景部と文字部に分離されて、欠落する色信号が復元される。

【0104】このように、予め登録された文字色に基づき局所領域ごとに文字色を推定し、その後、背景色又は文字色の2種類の色しか存在しないものとして欠落する色信号を復元するため、従来の線形補間で復元する場合に生ずるエッジ部の偽色が低減され可読性の良い文字画像を生成することができる。また、文字色の推定は、予め登録されたテーブルとの参照により行われるため処理が高速に行われ、電子スチルカメラ自体を改良する必要がないため汎用性が高い。

【0105】また、この(1)の構成に関する実施の形態は、第3の実施の形態も対応する。文字画像を復元する方法としては、単板状態の映像信号から背景色を推定し、単板状態の映像信号を局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を推定し、各局所領域ごとに背景と文字とに分離を行い、背景色の場合は推定された背景色から、文字の場合は推定された文字色から欠落する色信号を復元する方法を含む。背景色を推定する方法としては、単板状態の映像信号から縮小サイズの欠落する色信号のない映像信号を生成し、縮小サイズの映像信号に基づき輝度信号を生成し、輝度信号が所定の範囲内にある領域内の映像信号から背景色を推定する方法を含む。また、文字色を推定する方法としては、単板状態の映像信号から局所領域のヒストグラムを生成しヒストグラムのピーク値をとる映像信号及び背景色から文字色を推定する方法を含む。

【0106】例えば、図9に示す文字画像復元部42では、与えられた映像信号が文字画像である場合、背景色推定部C110にて縮小サイズの映像信号を生成後、映像信号全体から所定の輝度範囲内にある映像信号を平均化することで背景色を推定し、局所領域抽出部C114にて映像信号を局所領域に分割し、R信号用ヒストグラム生成部86、G信号用ヒストグラム生成部88、B信号用ヒストグラム生成部90にて各局所領域ごとのヒストグラムを生成して、R信号文字色成分検出部92、G信号文字色成分検出部94、B信号文字色成分検出部96にてヒストグラムのピーク値をとる映像信号を検出し、文字色判定部C112にてピーク値の映像信号と背景色から文字色を推定し、背景復元部74と欠落色復元部C118にて文字画像を復元する。

【0107】即ち、背景色推定のために単板状態の映像信号(文字画像に対応する)を、欠落信号のない縮小サイズの映像信号に変換後、所定の輝度範囲内にある縮小サイズの映像信号から背景色を求める。次に、単板状態の映像信号を所定サイズの局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を求める。文字色は、各色信号ごとにヒストグラムを生成してそのピーク値をとる映像信号と背景色とを比較することで決定される。背景色と文字色

が定まると、各局所領域ごとに背景部と文字部に分離されて欠落する色信号が復元される。

【0108】このように、局所領域ごとに映像信号のヒストグラムを生成し、そのピーク値となる映像信号を用いて文字色を推定するため、任意の種類の色からなる文字画像を復元できる。また、映像信号のヒストグラムから推定された文字色及び背景色で欠落する色信号を復元するため、ノイズの影響を極力抑えて高精度に文字画像を復元できる。

【0109】(2) 単板又は二板式固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を復元する文字画像復元装置であって、上記固体撮像素子の映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、上記固体撮像素子の映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、上記背景色推定手段から推定された背景色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景とその他に分離する分離手段と、上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、その他とされた場合には上記局所領域内のその他とされた領域の平均化された映像信号により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、を具備することを特徴とする文字画像復元装置。

【0110】この構成に関する実施の形態は、第2の実施の形態が対応するもので、文字画像を復元する方法としては、与えられた映像信号から背景色を推定し、また、与えられた映像信号を局所領域に分割して、各局所領域ごとに背景とその他とに分離を行い、背景色の場合は推定された背景色から、その他の場合は局所領域内のその他とされた領域の平均化された映像信号から欠落する色信号を復元する方法を含む。

【0111】例えば、図6に示す文字画像復元部42では、文字画像に対応する映像信号が与えられたとき、背景色推定部52にて映像信号全体から所定の輝度範囲内にある映像信号を平均化することで背景色を推定し、局所領域抽出部56にて映像信号を局所領域に分割し且つ単板状態に変換し、R信号用背景色成分差計算部78、G信号用背景色成分差計算部80、B信号用背景色成分差計算部82にて各局所領域ごとの映像信号と背景色の差を算出して、切換部B106にて局所領域を背景色とその他に分離し、その他とされた領域の平均化された映像信号を算出して、背景復元部74と欠落色復元部B108にて文字画像を復元する。

【0112】即ち、文字画像の復元処理は、まず所定の輝度範囲内にある映像信号から背景色を求める。次に、映像信号を単板状態に戻し、且つ所定サイズの局所領域に分割して、各局所領域ごとに映像信号と背景色の差を求め、各局所領域ごとに背景とその他とに分離する。そして背景は背景色により、またその他は局所領域内でその他とされた領域に関して平均化された映像信号により欠落する色信号が復元される。

【0113】このように、推定された背景色と映像信号の差をとることで背景以外の部分(文字を含む)を一括して欠落する色信号を復元するため、任意の種類の色からなる文字画像を高精度に復元できる。また、このような構成の文字画像復元装置は、構成が簡単になり高速化及び低コスト化が可能になる。さらに、この文字画像復元装置は、電子スチルカメラ本体とは独立した形で構成することができるので、電子スチルカメラ自体を改良する必要がないため汎用性が高い。

【0114】(3) 単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ及び後処理装置からなる電子スチルカメラシステムにおいて、上記固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元する汎用画像復元手段と、上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する文字画像復元手段と、上記汎用画像復元手段により復元された映像信号を上記文字画像復元手段に伝送する伝送手段と、を具備し、少なくとも上記文字画像復元手段を上記後処理装置内に構成したことを特徴とする電子スチルカメラシステム。

【0115】この構成に関する実施の形態は、図1乃至図5に示される第1の実施の形態が対応する。ここで、汎用画像復元手段は、図1に示される色分離回路22、プロセス回路24、26、28、及びマトリックス回路30が該当する。また、文字画像復元手段は、図1の文字画像復元部42が該当する。文字画像を復元する方法としては、汎用画像復元手段からの映像信号から背景色を推定し、汎用画像復元手段からの映像信号を局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を推定し、各局所領域ごとに背景と文字とに分離を行い、背景色の場合は推定された背景色から文字の場合は推定された文字色から欠落する色信号を復元する方法を含む。背景色を推定する方法としては、汎用画像復元手段からの映像信号に基づき輝度信号を生成し、輝度信号が所定の範囲内にある領域内の映像信号から背景色を推定する方法を含む。また、文字色を推定する方法としては、汎用画像復元手段からの映像信号から局所領域の最大・最小値の分布範囲及び背景色及び文字色が登録された文字色テーブルから文字色を推定する方法を含む。そして、構成伝送手段は、図1に示される処理切換部40が該当する。

【0116】この構成の電子スチルカメラシステムの好ましい適用例は、図1に示す単板CCD18からの映像信号をA/D変換回路20、色分離回路22、プロセス回路24、26、28、マトリックス回路30にて欠落する色信号を復元して保存し、処理切換部40にて映像信号が文字画像である場合のみ図3に示す文字画像復元部42へ転送され、背景色推定部52にて映像信号全体から所定の輝度範囲内にある映像信号を平均化することで背景色を推定し、局所領域抽出部56にて映像信号を

局所領域に分割し、かつ単板状態に変換し、R信号用最大最小算出部64、G信号用最大最小算出部66、B信号用最大最小算出部68にて各局所領域ごとの最大・最小範囲を算出して、文字色判定部A100と判定用テーブル70にて最大・最小範囲と背景色から文字色を推定し、背景復元部74と欠落色復元部A104にて文字画像を復元する電子スチルカメラシステムである。

【0117】即ち、汎用画像復元手段からの映像信号を文字画像の場合のみ再度復元処理する。復元処理は、まず所定の輝度範囲内にある映像信号から背景色を求め、次に、映像信号を単板状態に戻し、且つ所定サイズの局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を求める。文字色は、信号の最大最小の分布形態と背景色と予め登録しておいた文字色テーブルとを比較することで決定される。背景色と文字色が定まると、各局所領域ごとに背景部と文字部に分離されて欠落する色信号が復元される。

【0118】文字画像復元手段は、予め登録された文字色に基づき局所領域ごとに文字色を推定する。その後、背景色又は文字色の2種類の色しか存在しないものとして欠落する色信号を復元するため、従来の線形補間で復元する場合に生ずるエッジ部の偽色が低減され可読性のよい文字画像を生成することができる。また、文字色の推定は予め登録されたテーブルとの参照により行われるため処理が高速に行われ、電子スチルカメラ自体を改良する必要がないため汎用性が高い。

【0119】また、上記構成に関する実施の形態は、図1と、図2、図6及び図7に示される第2の実施の形態が対応する。構成汎用画像復元手段、構成文字画像復元手段、及び構成伝送手段、並びに背景色を推定する方法は上記のとおりである。文字画像を復元する方法としては、汎用画像復元手段からの映像信号から背景色を推定し、汎用画像復元手段からの映像信号を局所領域に分割して、各局所領域ごとに背景とその他とに分離を行い、背景色の場合は推定された背景色からその他の場合は局所領域内のその他とされた領域の平均化された映像信号から欠落する色信号を復元する方法を含む。

【0120】この構成の電子スチルカメラシステムの好ましい適用例は、図1に示す単板CCD18からの映像信号をA/D変換回路20、色分離回路22、プロセス回路24、26、28、マトリックス回路30にて欠落する色信号を復元して保存し、処理切替部40にて映像信号が文字画像である場合のみ図6に示す文字画像復元部42へ転送され、背景色推定部52にて映像信号全体から所定の輝度範囲内にある映像信号を平均化することで背景色を推定し、局所領域抽出部56にて映像信号を局所領域に分割し、かつ単板状態に変換し、R信号用背景色成分差計算部78、G信号用背景色成分差計算部80、B信号用背景色成分差計算部82にて各局所領域ごとの映像信号と背景色の差を算出して、切替部B106

にて局所領域を背景色とその他に分離し、その他とされた領域の平均化された映像信号を算出して、背景復元部74と欠落色復元部B108にて文字画像を復元する電子スチルカメラシステムである。

【0121】即ち、汎用画像復元手段からの映像信号を文字画像の場合のみ再度復元処理する。復元処理は、まず所定の輝度範囲内にある映像信号から背景色を求める。次に、映像信号を単板状態に戻し、且つ所定サイズの局所領域に分割して、各局所領域ごとに映像信号と背景色の差を求め、各局所領域ごとに背景とその他とに分離する。そして背景は背景色により、またその他は局所領域内でその他とされた領域に関して平均化された映像信号により欠落する色信号が復元される。

【0122】文字画像復元手段は、推定された背景色と映像信号の差をとることで背景以外の部分（文字を含む）を一括して欠落する色信号を復元するため、任意の種類の色からなる文字画像を高精度に復元できる。また、文字画像復元手段は構成が簡単になり高速化及び低コスト化が可能になる。さらに、文字画像復元手段は電子スチルカメラ本体とは独立した形で構成することができ、電子スチルカメラ自体を改良する必要がないため汎用性が高い。

【0123】(4) 単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラにおいて、上記固体撮像素子の映像信号から欠落する色信号を、補間により復元する汎用画像復元手段と、上記固体撮像素子の映像信号から複数種類の色からなる文字画像を、上記補間とは異なる文字画像に適した復元方法により復元する文字画像復元手段と、上記汎用画像復元手段と上記文字画像復元手段とを切り換える処理切替手段と、を具備することを特徴とする電子スチルカメラ。

【0124】この構成に関する実施の形態は、図8乃至図13に示される第3の実施の形態が対応する。汎用画像復元手段は、図8に示される汎用画像復元部84が該当する。文字画像復元手段は、図8の文字画像復元部42が該当する。文字画像を復元する方法としては、単板状態の映像信号から背景色を推定し、単板状態の映像信号を局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を推定し、各局所領域ごとに背景と文字とに分離を行い、背景色の場合は推定された背景色から、文字の場合は推定された文字色から欠落する色信号を復元する方法を含む。背景色を推定する方法としては、単板状態の映像信号から縮小サイズの欠落する色信号のない映像信号を生成し、縮小サイズの映像信号に基づき輝度信号を生成し、輝度信号が所定の範囲内にある領域内の映像信号から背景色を推定する方法を含む。また、文字色を推定する方法としては、単板状態の映像信号から局所領域のヒストグラムを生成しヒストグラムのピーク値をとる映像信号及び背景色から文字色を推定する方法を含む。そして、処理切替手段は、図8に示される処理切替部40が

該当する。

【0125】この構成の電子スチルカメラの好ましい適用例は、図8に示す単板CCD18からの映像信号をA/D変換回路20を経由して処理切換部40に転送し、処理切換部40にて映像信号が文字画像である場合のみ図9に示す文字画像復元部42へ転送され、背景色推定部C110にて縮小サイズの映像信号を生成後、映像信号全体から所定の輝度範囲内にある映像信号を平均化することで背景色を推定し、局所領域抽出部C114にて映像信号を局所領域に分割し、R信号用ヒストグラム生成部86、G信号用ヒストグラム生成部88、B信号用ヒストグラム生成部90にて各局所領域ごとのヒストグラムを生成して、R信号文字色成分検出部92、G信号文字色成分検出部94、B信号文字色成分検出部96にてヒストグラムのピーク値をとる映像信号を検出し、文字色判定部C112にてピーク値の映像信号と背景色から文字色を推定し、背景復元部74と欠落色復元部C118にて文字画像を復元する電子スチルカメラである。

【0126】即ち、単板状態の映像信号を一般画像と文字画像とに分けて復元処理する。文字画像の復元処理は、まず背景色推定のために単板状態の映像信号を欠落信号のない縮小サイズの映像信号に変換後、所定の輝度範囲内にある縮小サイズの映像信号から背景色を求める。次に、単板状態の映像信号を所定サイズの局所領域に分割して、各局所領域ごとに文字色を求める。文字色は、各色信号ごとにヒストグラムを生成してそのピーク値をとる映像信号と背景色とを比較することで決定される。背景色と文字色が定まると、各局所領域ごとに背景部と文字部に分離されて欠落する色信号が復元される。

【0127】文字画像復元手段は、局所領域ごとに映像信号のヒストグラムを生成しそのピーク値となる映像信号を用いて文字色を推定するため、任意の種類の色からなる文字画像を復元できる。また、映像信号のヒストグラムから推定された文字色及び背景色で欠落する色信号を復元するため、ノイズの影響を極力抑えて高精度に文字画像を復元できる。

【0128】(5) 上記文字画像復元手段は、上記固体撮像素子の映像信号又は上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、上記固体撮像素子の映像信号又は上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、上記背景色推定手段から推定された背景色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景とその他に分離する分離手段と、上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、その他とされた場合には上記局所領域内のその他とされた領域の平均化された映像信号により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、から成ることを特徴とする(3)に記載の電子スチルカメラシステム又は(4)に記載の電子スチルカメラ。

【0129】このような構成によれば、上記(1)において説明したように、任意の種類の色からなる文字画像を高精度に復元し、且つ安価な電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。

【0130】(6) 上記文字画像復元手段は、上記固体撮像素子の映像信号又は上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から背景色を推定する背景色推定手段と、上記固体撮像素子の映像信号又は上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から所定サイズの局所領域を抽出する抽出手段と、上記抽出手段から抽出された局所領域内の文字色を推定する文字色推定手段と、上記背景色推定手段から推定された背景色と上記文字色推定手段から推定された文字色に基づき上記局所領域内の映像信号を背景と文字とに分離する分離手段と、上記分離手段により背景とされた場合には上記背景色により欠落する色信号を復元し、上記分離手段により文字とされた場合には上記文字色により欠落する色信号を復元する欠落色復元手段と、から成ることを特徴とする(3)に記載の電子スチルカメラシステム又は(4)に記載の電子スチルカメラ。

【0131】このような構成によれば、上記(2)において説明したように、任意の種類の色からなる文字画像をノイズの影響を排除し高精度に復元する電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。また、限定された種類の色からなる文字画像を高速に復元する電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。

【0132】(7) 上記背景色推定手段は、上記固体撮像素子の映像信号から縮小サイズの欠落する色信号のない映像信号を生成し、上記縮小サイズの欠落する色信号のない映像信号から輝度信号を生成し、上記輝度信号の範囲に応じて上記縮小サイズの欠落する色信号のない映像信号から背景色を推定することを特徴とする(1)又は(2)に記載の文字画像復元装置又は、(5)又は(6)に記載の電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラ。

【0133】即ち、このような構成によれば、任意の種類の色からなる文字画像を高精度に復元し、且つ安価な文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。また、任意の種類の色からなる文字画像をノイズの影響を排除し高精度に復元する文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。さらに、限定された種類の色からなる文字画像を高速に復元する文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。

【0134】(8) 上記背景色推定手段は、上記汎用画像復元手段の欠落する色信号が復元された映像信号から輝度信号を生成し、上記輝度信号の範囲に応じて上記欠落する色信号が復元された映像信号から背景色を推定

することを特徴とする(1)又は(2)に記載の文字画像復元装置又は、(5)又は(6)に記載の電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラ。

【0135】即ち、このような構成によれば、任意の種類の色からなる文字画像を高精度に復元し、且つ安価な文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。また、任意の種類の色からなる文字画像をノイズの影響を排除し高精度に復元する文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。さらに、限定された種類の色からなる文字画像を高速に復元する文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。

【0136】(9) 上記文字色推定手段は、上記固体撮像素子の映像信号又は上記汎用画像復元手段により復元された映像信号からヒストグラムを生成し上記ヒストグラムのピーク値をとる映像信号及び上記背景色推定手段から推定された背景色から文字色を推定することを特徴とする(1)に記載の文字画像復元装置又は(6)に記載の電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラ。

【0137】即ち、このような構成によれば、任意の種類の色からなる文字画像をノイズの影響を排除し高精度に復元する文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。

【0138】(10) 上記文字色推定手段は、上記固体撮像素子の映像信号又は上記汎用画像復元手段により復元された映像信号から最大・最小値を算出して上記最大・最小値の分布範囲及び上記背景色推定手段から推定された背景色及び予め登録された文字色テーブルに基づき文字色を推定することを特徴とする(1)に記載の文字画像復元装置又は(6)に記載の電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラ。

【0139】即ち、このような構成によれば、限定された種類の色からなる文字画像を高速に復元する文字画像復元装置又は電子スチルカメラシステム及び電子スチルカメラを提供することができる。

【0140】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、単板又は二板式固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ及びそれを一構成要素とする電子スチルカメラシステムにおいて、複数種類の色からなる文字画像を高精細に可読性に優れた画像に復元可能な文字画像復元装置を提供し、以ってそのような文字画像復元装置を備えることにより、複数種類の色からなる文字画像を高精細に可読性に優れた画像に復元可能な電子スチルカメラ及び電子スチルカメラシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる電子スチルカメラシステムのブロック構成図である。

【図2】(A)は第1の実施の形態における単板CCDのフィルタ配置図であり、(B)は第2の実施の形態における単板CCDのフィルタ配置図である。

【図3】第1の実施の形態における文字画像復元部のブロック構成図である。

【図4】判定用テーブルの内容を示す図である。

【図5】第1の実施の形態における背景色推定動作のフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態における文字画像復元部のブロック構成図である。

【図7】第2の実施の形態における非背景色決定動作のフローチャートである。

【図8】本発明の第3の実施の形態にかかる電子スチルカメラのブロック構成図である。

【図9】第3の実施の形態における文字画像復元部のブロック構成図である。

【図10】(A)は局所領域内における色信号間の相関関係を説明するための図であり、(B)は従来の単板式固体撮像素子のフィルタ配置の説明図である。

【図11】第3の実施の形態における文字色推定動作のフローチャートである。

【図12】ヒストグラムのピーク値に対応する画素値の状態を示す図である。

【図13】第3の実施の形態における背景色推定動作のフローチャートである。

【符号の説明】

10 電子スチルカメラ

12 アダプタ

18 CCD

20 A/D変換回路

22 色分離回路

24, 26, 28 プロセス回路

30 マトリックス回路

32, 34, 36 R信号用, G信号用, B信号用バッファ

38 出力部

40 処理切換部

42 文字画像復元部

44 プリント出力部

46 クロックジェネレータ

48 CCD駆動回路

50 制御部

52 背景色推定部

56 局所領域抽出部

58, 60, 62 R信号用, G信号用, B信号用ブロックバッファ

64, 66, 68 R信号用, G信号用, B信号用最大最小算出部

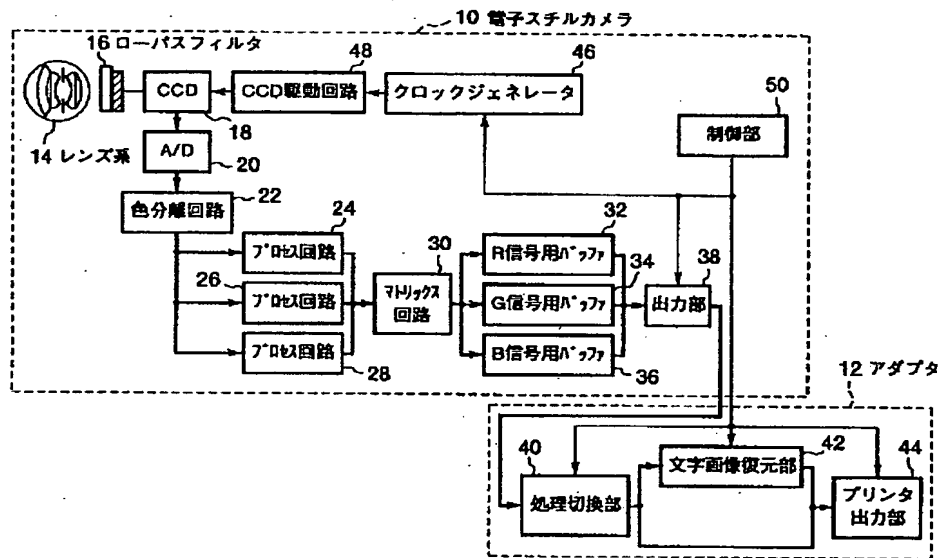
70 判定用テーブル

74 背景復元部

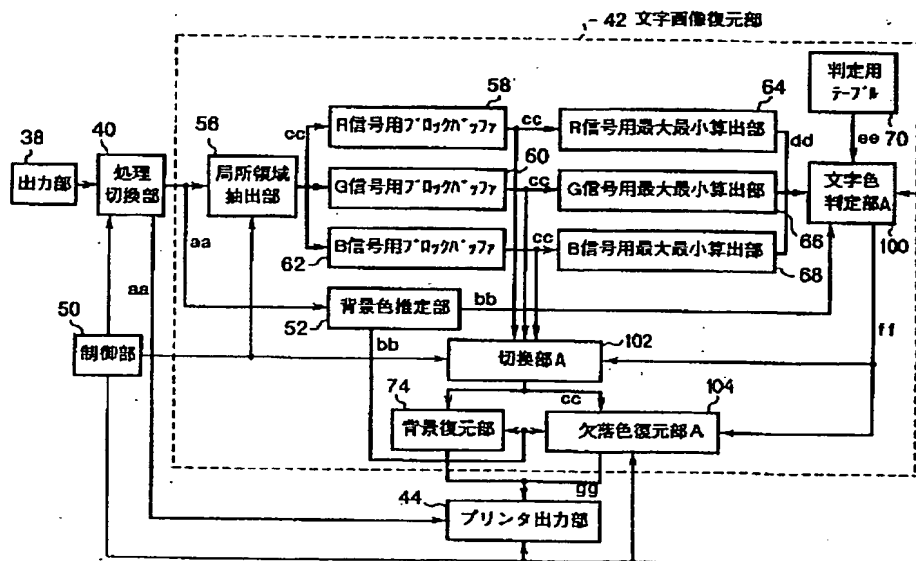
78, 80, 82 R信号用, G信号用, B信号用背景  
色成分差計算部  
84 汎用画像復元部  
86, 88, 90 R信号用, G信号用, B信号用ヒス  
トグラム生成部  
92, 94, 96 R信号, G信号, B信号文字色成分  
検出部  
100 文字色判定部A  
102 切換部A

104 欠落色復元部A  
106 切換部B  
108 欠落色復元部B  
110 背景色推定部C  
112 文字色判定部C  
114 局所領域抽出部C  
116 切換部C  
118 欠落色復元部C

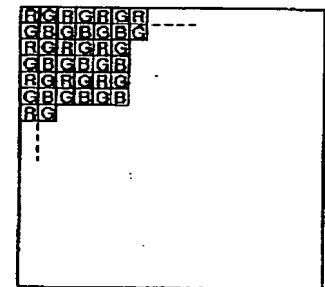
【図1】



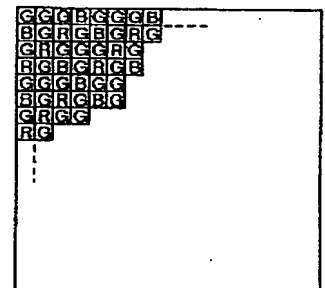
【図3】



【図2】



(A)



(B)

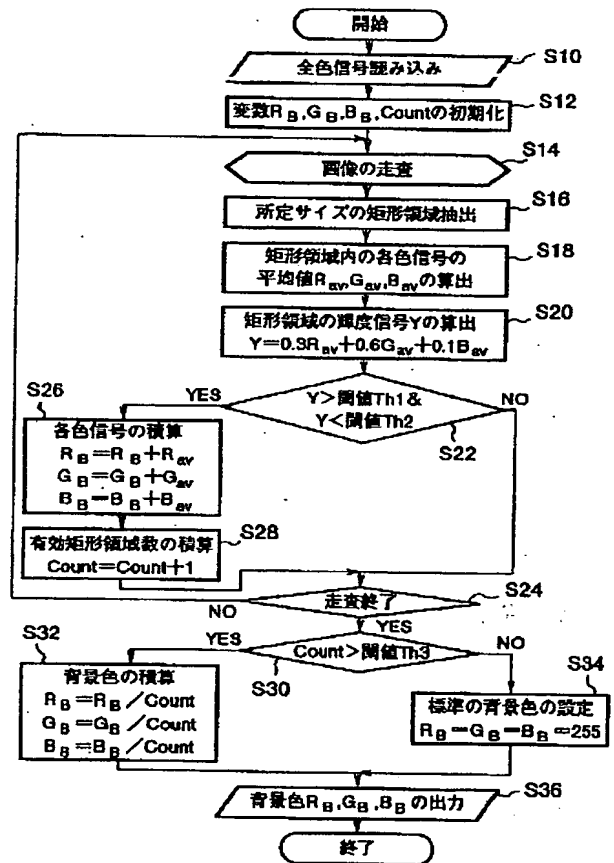
【図 4】

R_flag G_flag	B_flag	文字色	R画素が存在する場合のG,B画素の算出法 R→G	R→B
OFF	ON	ON	赤	$G = \Delta G / \Delta R (R - R_{min}) + G_{min}$ $B = \Delta B / \Delta R (R - R_{min}) + B_{min}$
ON	OFF	ON	緑	$G = \Delta G / \Delta R (R - R_{min}) + G_{min}$ $B = R + B_B - R_B$
ON	ON	OFF	青	$G = R + G_B - R_B$ $B = \Delta B / \Delta R (R - R_{min}) + B_{min}$
ON	OFF	OFF	シアン	$G = \Delta G / \Delta R (R - R_{min}) + G_{min}$ $B = \Delta B / \Delta R (R - R_{min}) + B_{min}$
OFF	ON	OFF	マゼンタ	$G = \Delta G / \Delta R (R - R_{min}) + G_{min}$ $B = R + B_B - R_B$
OFF	OFF	ON	黄	$G = R + G_B - R_B$ $B = \Delta B / \Delta R (R - R_{min}) + B_{min}$
ON	ON	ON	黒	$G = R + G_B - R_B$ $B = R + B_B - R_B$

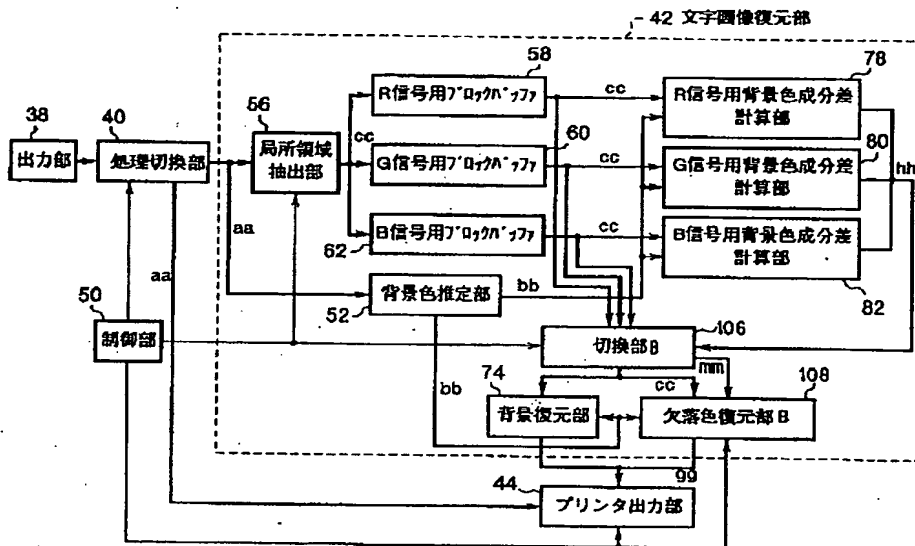
R_flag G_flag	B_flag	文字色	G画素が存在する場合のR,B画素の算出法 G→R	G→B
OFF	ON	ON	赤	$R = \Delta R / \Delta G (G - G_{min}) + R_{min}$ $B = G + B_B - G_B$
ON	OFF	ON	緑	$R = \Delta R / \Delta G (G - G_{min}) + R_{min}$ $B = \Delta B / \Delta G (G - G_{min}) + B_{min}$
ON	ON	OFF	青	$R = G + R_B - G_B$ $B = \Delta B / \Delta G (G - G_{min}) + B_{min}$
ON	OFF	OFF	シアン	$R = \Delta R / \Delta G (G - G_{min}) + R_{min}$ $B = G + B_B - G_B$
OFF	ON	OFF	マゼンタ	$R = \Delta R / \Delta G (G - G_{min}) + R_{min}$ $B = \Delta B / \Delta G (G - G_{min}) + B_{min}$
OFF	OFF	ON	黄	$R = G + R_B - G_B$ $B = \Delta B / \Delta G (G - G_{min}) + B_{min}$
ON	ON	ON	黒	$R = G + R_B - G_B$ $B = G + B_B - G_B$

R_flag G_flag	B_flag	文字色	B画素が存在する場合のR,G画素の算出法 B→R	B→G
OFF	ON	ON	赤	$R = \Delta R / \Delta B (B - B_{min}) + R_{min}$ $G = B + G_B - B_B$
ON	OFF	ON	緑	$R = \Delta R / \Delta B (B - B_{min}) + R_{min}$ $G = \Delta G / \Delta B (B - B_{min}) + G_{min}$
ON	ON	OFF	青	$R = B + R_B - B_B$ $G = \Delta G / \Delta B (B - B_{min}) + G_{min}$
ON	OFF	OFF	シアン	$R = \Delta R / \Delta B (B - B_{min}) + R_{min}$ $G = B + G_B - B_B$
OFF	ON	OFF	マゼンタ	$R = \Delta R / \Delta B (B - B_{min}) + R_{min}$ $G = \Delta G / \Delta B (B - B_{min}) + G_{min}$
OFF	OFF	ON	黄	$R = B + R_B - B_B$ $G = \Delta G / \Delta B (B - B_{min}) + G_{min}$
ON	ON	ON	黒	$R = B + R_B - B_B$ $G = B + G_B - B_B$

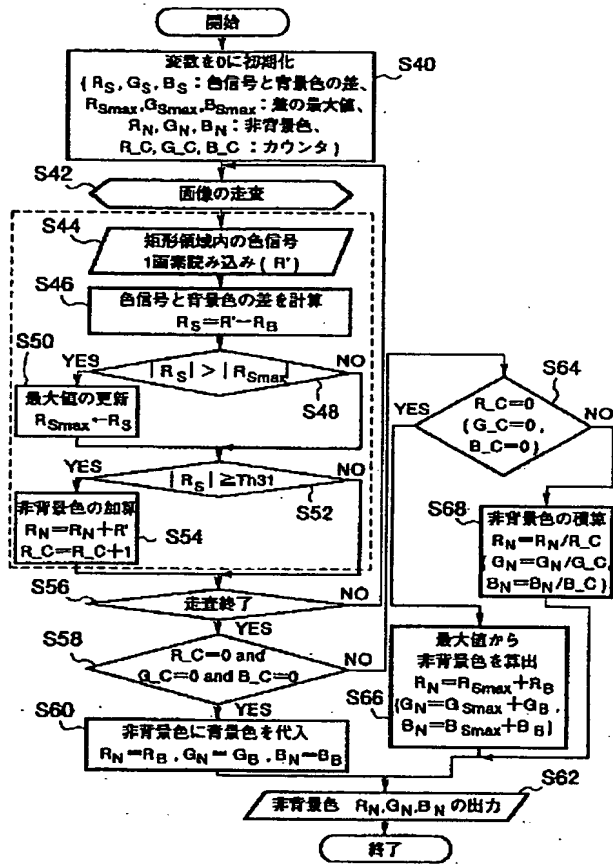
【図 5】



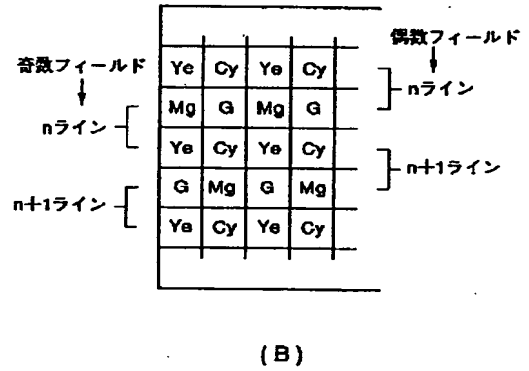
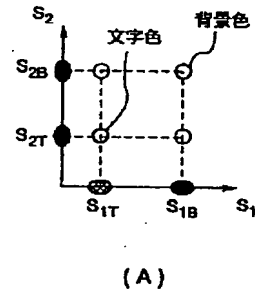
【図 6】



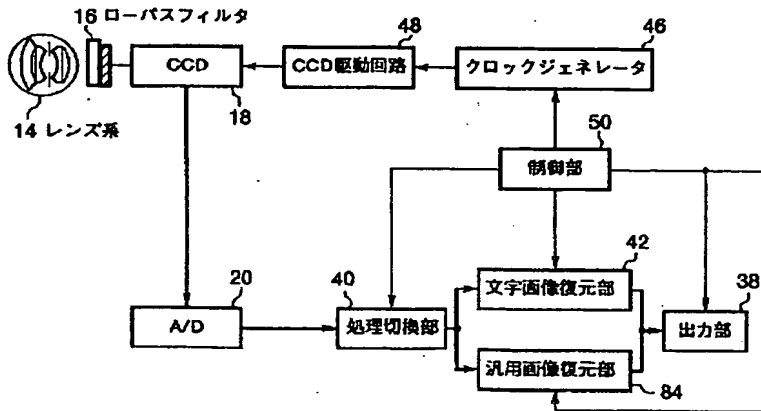
【図 7】



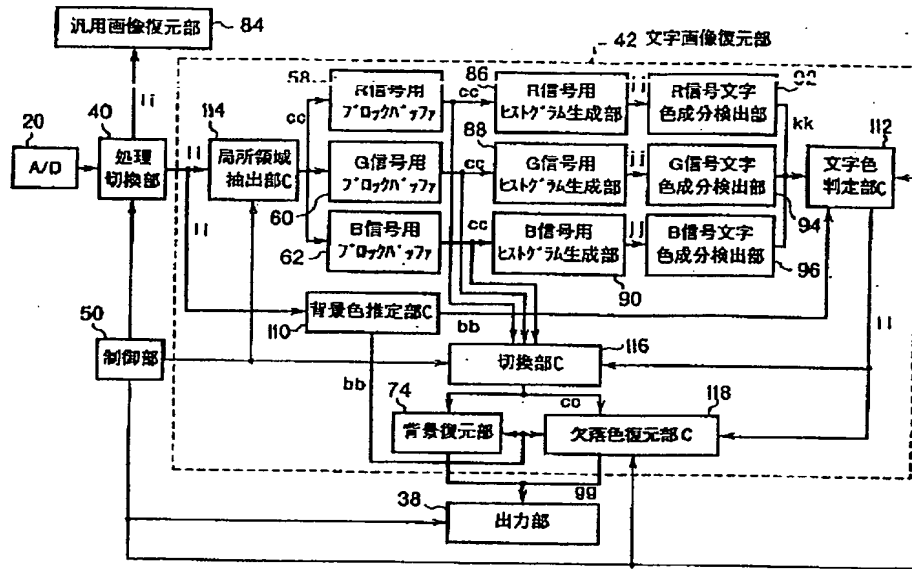
【図 10】



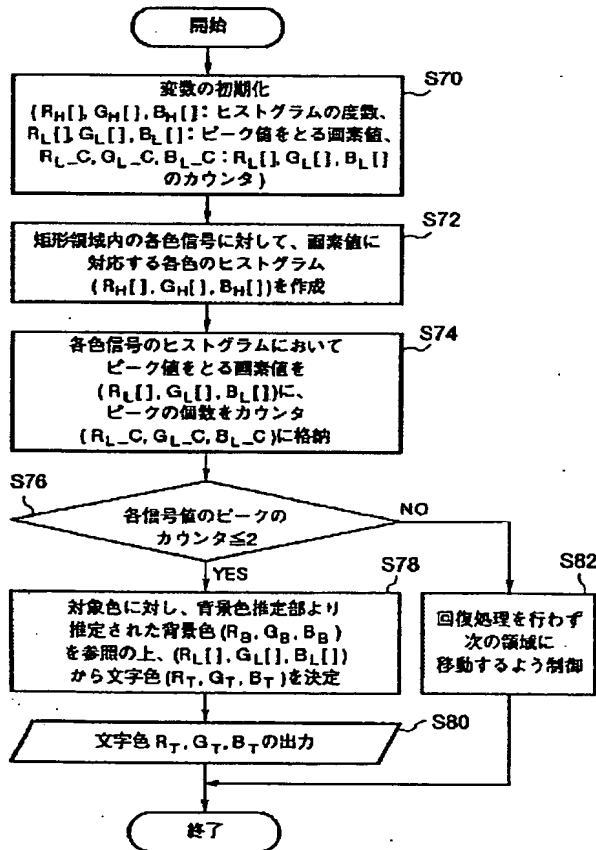
【図 8】



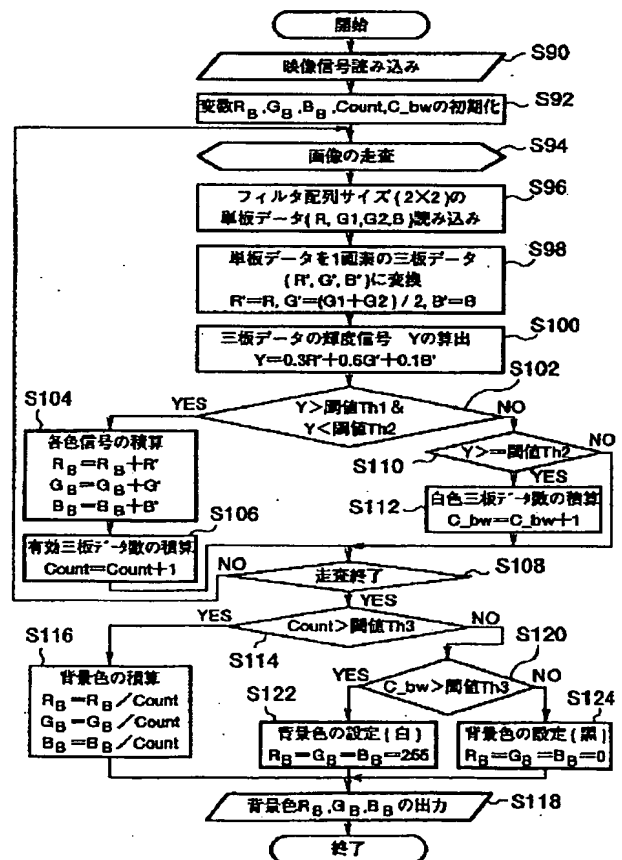
【図 9】



【図 11】



【図 13】



【図 1 2】

